

(12) **Gebrauchsmuster**

**U 1**

(11) Rollennummer G 94 14 869.4  
(51) Hauptklasse H02B 1/04  
Nebenklasse(n) G12B 9/02  
(22) Anmeldetag 13.09.94  
(47) Eintragungstag 08.12.94  
(43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 26.01.95  
(54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Vorrichtung zur lösbaren Verankerung eines  
Sensors  
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Festo KG, 73734 Esslingen, DE  
(4) Name und Wohnsitz des Vertreters  
Magenbauer, R., Dipl.-Ing.: Reimold, O.,  
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.: Vetter, H., Dipl.-Phys.  
Dr.-Ing.; Abel, M., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte,  
73728 Esslingen

**Best Available Copy**

13-09-94

G 16840 - 1es

18.08.1994

Festo KG, 73734 Esslingen

Vorrichtung zur lösbaren Verankerung eines Sensors

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur lösbaren Verankerung eines Sensors in einer Verankerungsnut, wobei die Verankerungsnut einen durch sich gegenüberliegende Längsvorsprünge begrenzten Nuthals und einen in Tiefenrichtung an den Nuthals anschließenden breiteren Verankerungsabschnitt aufweist, mit einer mit dem Sensor verbundenen Klemmeinrichtung, die ein Klemmteil aufweist, das bei verankertem Sensor eine Klemmstellung einnimmt, in der es in die Verankerungsnut eingreift und mit der Innenfläche der Verankerungsnut verspannt ist.

Bei einer derartigen, aus der ungeprüften japanischen Gebrauchsmusteranmeldung JP 4-63803 bekannten Verankerungsvorrichtung wird der Sensor bei der Montage über die offene Stirnseite der Verankerungsnut eingeschoben. Dabei kommen das Klemmteil wie auch weitere Partien des Sensorgehäuses in dem Verankerungsabschnitt unterhalb der Längsvorsprünge zu liegen, so daß der Sensor gegen ein Entnehmen

94 14 006 9

10-09-94

2

aus der Verankerungsnut gesichert ist. Zur Befestigung des Sensors an gewünschter Stelle entlang der Verankerungsnut wird das Klemmteil mittels einer Schraube gegen die Innenfläche der Verankerungsnut an der Unterseite der Längsvorsprünge gespannt. Die Schraube selbst stützt sich hierbei an einem mit dem Sensor verbundenen Halter ab.

Eine derartige Verankerungsvorrichtung wird vor allem zur Befestigung von Sensoren an den Gehäusen von Linearantrieben, insbesondere von Arbeitszylindern, verwendet. Der Sensor spricht auf einen an ihm vorbeibewegten Körper an, so daß sich dessen Position erfassen läßt. Bei Arbeitszylindern ist dieser Körper meist vom Kolben oder von einem daran befestigten dauermagnetischen oder ferromagnetischen Teil gebildet.

Die bekannte Vorrichtung läßt sich ausschließlich von der Stirnseite einer Verankerungsnut her in diese einführen. Dies setzt an den mit einem Sensor auszustattenden Einrichtungen zwingend stirnseitig offene Verankerungsnuten voraus. Bei im Einsatz befindlichen Einrichtungen sind die Nut-Stirnseiten allerdings häufig nicht oder nur mit sehr großem Aufwand zugänglich, so daß die Nachrüstung oder der Austausch eines Sensors häufig den vorherigen Ausbau der betreffenden Einrichtung, beispielsweise eines Linear-

3

94.14.86.9

antriebes, voraussetzt.

Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, eine Verankerungsvorrichtung für Sensoren zu schaffen, die auch unter ungünstigen Einbaubedingungen der mit einer Verankerungsnut ausgestatteten Einrichtung eine einfache Montage und Demontage von Sensoren ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß das Klemmteil zwischen einer das Einsetzen in die Verankerungsnut durch den Nuthals hindurch ermöglichenen Einsetzstellung und der Klemmstellung bewegbar ist und daß zusätzlich zu der Klemmeinrichtung mit Abstand zu dieser eine Verrastungseinrichtung vorgesehen ist, die mindestens eine Rastnase aufweist, die bei verankertem Sensor in dem Verankerungsabschnitt der Verankerungsnut unter Einnahme einer Raststellung einen der Längsvorsprünge hintergreift, und die entgegen einer Rückstells Kraft aus der Raststellung in eine Durchtrittsstellung bewegbar ist, in der ihr Durchtritt durch den Nuthals möglich ist.

Auf diese Weise ist es möglich, einen Sensor von der Längsseite einer Verankerungsnut her in dieser zu verankern. Die Montage und Demontage erfolgt durch den Nuthals

13.09.94

4

der Verankerungsnut hindurch. Dies gestattet eine problemlose Handhabung der Sensoren vor allem auch in den Fällen, in denen die Verankerungsnut von der Stirnseite her nicht zugänglich ist.

Während des Einsetzens und eines späteren Entnehmens des Klemmteils in die bzw. aus der Verankerungsnut nimmt das Klemmteil eine Einsetzstellung ein, in der es ungehindert in den Nuthals hineinpaßt. Nach dem Einsetzen in die Verankerungsnut wird das Klemmteil in die Klemmstellung verbracht, in der es mit der Innenfläche der Verankerungsnut verspannt wird und dadurch eine kraftschlüssige Fixierung des zugeordneten Sensors hervorruft. Die unabhängig von der Klemmeinrichtung wirksame Verrastungseinrichtung gewährleistet, daß der Sensor unmittelbar nach dem Einsetzen in die Verankerungsnut und noch vor der Betätigung der Klemmeinrichtung in der Verankerungsnut gehalten und an einem Herausfallen durch den Nuthals hindurch gehindert wird. Derart vorfixiert, läßt sich anschließend die Klemmeinrichtung bequem betätigen und das Klemmteil in die Klemmstellung verbringen. Vor dem endgültigen Fixieren mit Hilfe der Klemmeinrichtung kann der verrastete Sensor noch in Längsrichtung der Verankerungsnut verschoben werden, um die gewünschte Betriebsposition zu erhalten. Die verrastende Vorfixierung kann dabei verhindern, daß der

5

0414869

10.09.94

5

Sensor beim anschließenden Betätigen der Klemmeinrichtung seine Lage längs der Verankerungsnut verändert.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

Zweckmäßigerweise ist jedem Längsvorsprung der Verankerungsnut eine Rastnase der Verrastungseinrichtung zugeordnet. Diese beiden Rastnasen liegen sich zweckmäßigerweise in Breitenrichtung der Verankerungsnut gegenüber und sind jeweils am freien Ende eines elastisch federnd verschwenkbaren Schwenkarmes angebracht. Um die Rastnuten in die Durchtrittsstellung zu bringen, sind hier lediglich die beiden Schwenkarme zusammenzudrücken, so daß der Abstand der beiden Rastnasen geringer ist als die Breite des Nuthalses.

Bei unverankertem Sensor nehmen die Rastnasen eine Grundstellung ein, die der Raststellung zumindest im wesentlichen entsprechen kann. Beim Einsetzen des Sensors in die Verankerungsnut werden die Rastnasen zweckmäßigerweise selbsttätig vorübergehend in die Durchtrittsstellung verlagert, um nach dem Durchtritt durch den Nuthals infolge der ständig wirkenden Rückstellkraft in die Raststellung zurückzukehren. Diese Handhabung kann durch an

6

94 14869

13.09.94

6

den Rastnasen vorgesehen Einführflächen unterstützt werden, die bei der in Tiefenrichtung der Verankerungsnut erfolgenden Einsetzbewegung von den Längsvorsprüngen beaufschlagt werden, so daß die Rastnasen verschwenken. Bei sich gegenüberliegenden beabstandeten Schwenkarmen mit daran angeordneten Rastnasen nehmen die Schwenkarme in der Durchtrittsstellung der Rastnasen eine aneinander angehöerte Position ein, während sie vor dem Einsetzen in die Verankerungsnut sowie in der Raststellung eine im Vergleich dazu weiter auseinander gespreizte Position einnehmen.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Klemmeinrichtung sieht vor, daß das Klemmteil ein verschwenkbares Teil ist, das in der Klemmstellung wenigstens einen der Längsvorsprünge in dem Verankerungsabschnitt hintergreift. Das Klemmteil ist hier ferner von einem seine Schwenkachse vorgebenden und mit ihm in Gewindeeingriff stehenden Gewindeteil durchsetzt, das sich an einem mit dem Sensor verbundenen Halter in Querrichtung abstützt und gegen den Nutgrund der Verankerungsnut vorgeschaubt werden kann. Der Gewindeeingriff ist dabei so gestaltet, daß das zunächst in der Einsetzstellung befindliche Klemmteil beim Drehen des Gewindeteils so weit mitgedreht wird, bis es an den Nutflanken der Verankerungsnut zur Anlage

7

0414869

gelangt und an einer Weiterdrehung gehindert wird. Beim anschließenden Weiterdrehen des Gewindeteils erfolgt eine axiale Relativbewegung zwischen dem Gewindeteil und dem Klemmteil, wobei das Gewindeteil schließlich gegen den Nutgrund arbeitet und das Klemmteil infolgedessen in Richtung des Nuthalses verlagert und gegen die Unterseite der Längsvorsprünge gespannt wird.

Auf diese Weise wirken weder auf den Halter noch auf sonstige Bestandteile des Sensors irgend welche Klemmkräfte ein. Die Verklemmung geschieht ausschließlich über das Gewindeteil und das Klemmteil, während der Sensor über den Halter praktisch nur formschlüssig an die vorgenannten Teile angehängt und kräftemäßig entkoppelt ist. Gleichwohl bewirkt die formschlüssige Verbindung eine sichere Fixierung in der gewünschten Betriebsposition des Sensors.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung einen von einem pneumatisch betätigten Arbeitszylinder gebildeten Linearantrieb, der unter Verwendung der erfindungsgemäßen Verankerungsvorrichtung mit einem Sensor ausgestattet ist, in einem die

10.09.94

8

Verankerungsnut enthaltenden Längsschnitt,

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt aus der Anordnung gemäß Fig. 1 im Bereich der gewünschten Betriebsposition des Sensors, teilweise aufgebrochen, wobei strichpunktiert der mit der Verankerungsvorrichtung ausgestattete Sensor vor der Verankerung gezeigt ist,

Fig. 3 die Anordnung aus Fig. 2 bei unverankertem Sensor, entsprechend etwa einem Querschnitt gemäß Schnittlinie III-III,

Fig. 4 die Anordnung aus Fig. 2 bei verankertem Sensor, entsprechend Schnittlinie IV-IV,

Fig. 5 einen Schnitt durch die Anordnung aus Fig. 3 gemäß Schnittlinie V-V, wobei strichpunktiert die Klemmstellung des Klemmteils angedeutet ist, und

Fig. 6 eine Stirnansicht des Sensors aus Fig. 2 mit Blickrichtung gemäß Pfeil VI.

Die Fig. 1 zeigt eine an sich beliebige Einrichtung 1, die über ein Gehäuse 2 verfügt, das an seiner äußeren Oberfläche

9

94 14 069

mit einer sich insbesondere linear erstreckenden Verankerungsnut 3 versehen ist. Die Einrichtung 1 des Ausführungsbeispiels ist ein Linearantrieb in Gestalt eines fluidbetätigten Arbeitszylinders, der im Innern des Gehäuses 2 über einen axial beweglichen Kolben 4 verfügt, an dem eine nach außen geführte Kolbenstange 5 angebracht ist. An letzterer läßt sich ein beliebiges zu betätigendes Bauteil befestigen.

In der Verankerungsnut 3 ist ein Sensor 6 lösbar befestigt. Er ermöglicht es, eine bestimmte Position des Kolbens 4 bzw. der Kolbenstange 5 zu erfassen. Zu diesem Zweck ist der Kolben 4 mit einem Betätigungskörper 7 versehen, der den Sensor 6 berührungslos betätigt, wenn er sich an diesem im Rahmen der Kolbenbewegung vorbeibewegt. Der Sensor läßt sich längs der Verankerungsnut 3 in beliebigen Betriebspunkten festlegen.

Der beispielsgemäße Sensor 6 ist derart ausgelegt, daß er von einem sich ändernden Magnetfeld betätigt wird. Insbesondere kann es sich um einen magnetoresistiven Sensor handeln. Der Betätigungskörper 7 ist in diesem Falle zweckmäßigerweise ein Permanentmagnet. Allerdings ist die erfindungsgemäße Verankerungsvorrichtung auch bei auf anderen Wirkprinzipien aufbauenden Sensoren verwendbar.

13-09-94

10

Der in Fig. 2 vergrößert gezeigte Sensor 6 verfügt über ein Gehäuse 8, das die nicht näher gezeigten Funktionsbestandteile enthält. An diesem Gehäuse 8 ist eine Verankerungsvorrichtung zur lösbarer Verankerung des Sensors 6 in der Verankerungsnut 3 vorgesehen, die über eine Klemmeinrichtung 12 und eine Verrastungseinrichtung 13 verfügt. Die besondere Ausgestaltung der Verankerungsvorrichtung macht es möglich, das Einsetzen und das Entnehmen des Sensors 6 in die bzw. aus der Verankerungsnut 3 durch die längsseitige Öffnung der Verankerungsnut 3 hindurch vorzunehmen.

Wie im einzelnen auch aus Fig. 3 bis 6 ersichtlich ist, ist die Verankerungsnut 3 in die Außenoberfläche 14 des Gehäuses 2 eingelassen. Allerdings kann sich die Verankerungsnut 3 auch an einem separaten Bauteil befinden, das an oder neben dem Gehäuse 2 anzuordnen ist. Im Querschnitt gesehen besitzt die Verankerungsnut 3 einen die oben schon erwähnte Längsöffnung bildenden Nuthals 15 unmittelbar im Anschluß an die Außenoberfläche 14. Auf diesen Nuthals 15 folgt in Tiefenrichtung 17 ein im Vergleich zum Nuthals 15 breiterer Verankerungsabschnitt 18. Auf diese Weise findet sich längsseits zu beiden Seiten des Nuthals 15 jeweils ein in Längsrichtung der Verankerungsnut 3 verlaufender Längsvorsprung 16, 16'.

11

9414869

13-09-94

11

Diese Längsvorsprünge 16, 16' sind vorzugsweise rippenartig ausgebildet und liegen sich mit einem die Nuthalsbreite  $b$  vorgebenden Abstand gegenüber.

Die beispielsgemäße Verankerungsnut ist eine T-Nut, bei der der Verankerungsabschnitt 18 einen rechteckigen Querschnitt hat. Allerdings läßt sich die Verankerungsvorrichtung auch im Zusammenhang mit anders konturierten Verankerungsnuten verwenden, beispielsweise bei sogenannten Schwalbenschwanznuten, bei denen der geringste Abstand zwischen den Nutflanken den Nuthals bildet.

Das Sensorgehäuse 8 hat eine Längserstreckung und verfügt unten über einen Fußabschnitt 22, dessen Breite etwas geringer ist als die Breite des Nuthalses 15. Der Sensor 6 läßt sich über den Nuthals 15 in die Verankerungsnut 3 gemäß Pfeil 23 einsetzen, so daß der Fußabschnitt 22 im Innern der Verankerungsnut 3 zu liegen kommt und mit der nach unten weisenden Grundfläche 24 zweckmäßigerweise auf dem Nutgrund 25 aufsitzt. Der sich nach oben an den Fußabschnitt 22 anschließende obere Gehäuseabschnitt 26 des Sensorgehäuses 8 kann wie abgebildet über die Verankerungsnut 3 hinausragen.

Da die Breite des Fußabschnittes 22 im wesentlichen der

12

94-14869

13-09-94.

12

Nuthalsbreite entspricht, zumindest in dem bei eingesetztem Sensor 6 neben den Längsvorsprüngen 16, 16' liegenden Bereichen, erfährt der Sensor 6 im eingesetzten Zustand eine Querabstützung, die seine Querposition mit Bezug zur Verankerungsnut 3 und dem Gehäuse 2 festlegt.

Prinzipiell wäre es möglich, die Verankerungsvorrichtung als eine Art Zusatzteil auszubilden, das sensorunabhängig vertrieben wird und an dem sich der jeweils zu verankernde Sensor mit geeigneten Befestigungsmitteln festlegen lässt. Vor allem bei sehr klein bauenden Sensoren dürfte es sich allerdings als herstellungstechnisch einfacher und kosten-günstiger erweisen, die Verankerungsvorrichtung als festen Bestandteil eines jeweiligen Sensors vorzusehen. So ist die Verankerungsvorrichtung beim Ausführungsbeispiel Bestandteil des Sensorgehäuses 8.

Im Bereich der einen Stirnseite des Sensorgehäuses 8 ist die Verrastungseinrichtung 13 vorgesehen. Sie verfügt über zwei Schwenkarme 27, 27', die sich im wesentlichen in Höhenrichtung des Sensorgehäuses 8 erstrecken. Sie sind beabstandet zueinander angeordnet und über ihr oberes Ende 28 an dem Sensorgehäuse 8 angeordnet. Beim Ausführungs-beispiel liegt eine einstückige Verbindung zwischen den Schwenkarmen 27, 27' und dem Sensorgehäuse 8 vor.

13

04 14 006 0

Zwischen den Schwenkarmen 27, 27' erstreckt sich ein Zwischenraum 32. Er gestattet eine voneinander unabhängige Schwenkbewegung der beiden Schwenkarme 27, 27' gemäß Doppelpfeilen 33 quer zur Längsrichtung 34 des Sensors 6 und der Verankerungsnut 3. Die Schwenkbewegung findet im Rahmen einer elastischen Materialverformung statt, indem die Schwenkarme 27, 27' um ihren zum Sensorgehäuse 8 vorliegenden Verbindungsbereich 35 abgebogen werden. Je nach Biegerichtung ergibt sich eine Verringerung der Breite des Zwischenraumes 32 durch das Zusammenbiegen der Schwenkarme 27, 27' oder eine Verbreiterung dieses Zwischenraumes 32 infolge eines Auseinanderspreizens der Schwenkarme 27, 27'.

Die Schwenkarme 27, 27' sind abgesehen von den erwähnten Verbindungsbereichen 35 am oberen Ende 28 nicht mit dem Sensorgehäuse 8 verbunden. Zweckmäßigerweise befindet sich zwischen ihnen und der zugeordneten Stirnfläche 36 des Sensorgehäuses 8 eine vorzugsweise als Spalt ausgebildete Trennstelle 37.

Im konkreten Fall des Ausführungsbeispiels sind die Schwenkarme 27, 27' von den Schenkeln einer U-förmigen Partie gebildet, die im Bereich des die beiden Schenkel verbindenden Quersteges über einen Verbindungssteg 38 am

Sensorgehäuse 8 festgelegt ist. Die Stegbreite gibt zweckmäßigerweise die Breite der Trennstelle 37 vor. Die U-Öffnung ist dem Nutgrund 25 zugewandt.

Im Bereich des nach unten weisenden freien Endes eines jeweiligen Schwenkarmes 27, 27' ist eine Rastnase 42, 42' vorgesehen. Die Rastnasen 42, 42' befinden sich an den voneinander abgewandten Außenseiten der Schwenkarme 27, 27', so daß sie bei in die Verankerungsnut 3 eingesetztem Sensor 6 gesehen der jeweils zugeordneten seitlichen Nutflanke 43, 43' der Verankerungsnut 3 zugewandt sind. Sie springen nach außen vor, so daß sich eine entgegen der Einstekrichtung 23 weisende Stufe 44 ergibt.

Wenn sich der Sensor 6 außerhalb der Verankerungsnut 3 befindet, nehmen die Rastnasen 42, 42' die aus Fig. 2 ersichtliche Grundstellung 45 ein. Der dabei zwischen den seitlichen äußeren Rastnasenflächen gemessene Abstand a ist größer als die Nuthalsbreite b. Zum Einsetzen des Sensors 6 in die Verankerungsnut 3 werden die Rastnasen 42, 42' durch elastisch reversibles Verbiegen der Schwenkarme 27, 27' einander angenähert, so daß sie durch den Nuthals 15 hindurchpassen. Sowie sie die Längsvorsprünge 16, 16' passiert haben, federn sie in Richtung der Grundstellung zurück und nehmen die aus Fig. 6 ersichtliche und in Fig. 2 bei 46 gezeigte Raststellung ein. In dieser

hintergreifen sie den jeweils zugeordneten Längsvorsprung 16, 16' im Innern des Verankerungsabschnittes 18, wobei die Stufen 44 an der Unterseite der Längsvorsprünge 16, 16' hinterhaken.

Die von den Rastnasen 42, 42' beim Durchtritt durch den Nuthals 15 eingenommene Stellung sei als Durchtrittsstellung bezeichnet. Diese stellt sich vorliegend beim Einsetzen des Sensors 6 selbsttätig ein, ohne daß manuell auf die Schwenkarme 27, 27' selbst eingewirkt werden muß. Dies ist dadurch bedingt, daß die Rastnasen 42, 42' an der in Einsetzrichtung 23 weisenden Seite eine vorzugsweise als Schrägläche ausgestaltete Einführfläche 47 aufweisen, die beim Einsetzvorgang am zugeordneten Längsvorsprung 16, 16' abgleitet und dadurch nach innen gezwungen wird. Die Einführflächen 47 sind mit Bezug zur Einsetzrichtung 23 geneigt, so daß sie in Einsetzrichtung 23 aufeinander zulaufen. Sobald die Stufe 44 beim Einsetzen des Sensors die Längsvorsprünge 16, 16' passiert hat, schnappen die Rastnasen 42, 42' nach außen in die Raststellung, in der ein Entnehmen des Sensors 6 allein durch Ziehen entgegen der Einsetzrichtung 23 infolge des formschlüssigen Verhakens nicht mehr möglich ist. Die Entnahme kann nur dann durchgeführt werden, wenn zuvor die Schwenkarme 27, 27' mit der Kraft zweier Finger ent-

13.09.94

16

gegen der federnden Rückstellkraft zusammengedrückt werden, bis der Abstand a geringer ist als die Nuthalsbreite b. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß der Sensor 6 nicht unbeabsichtigt aus der Verankerungsnut 3 herausfallen kann, selbst wenn diese so angeordnet ist, daß der Nuthals 15 nach unten weist.

Zweckmäßigerweise enden die Schwenkarme 27, 27' mit Abstand oberhalb der Grundfläche 24 des Sensorgehäuses 8, und zwar zweckmäßigerweise derart, daß der in Tiefenrichtung gemessene Abstand zwischen einer jeweiligen Stufe 44 und der Grundfläche 24 in etwa der Höhe des Verankerungsabschnittes 18 entspricht oder nur geringfügig kleiner ist. Auf diese Weise ist der eingesetzte Sensor 6 bei in Raststellung befindlichen Rastnasen 42, 42' in Tiefenrichtung 17 und in entgegengesetzter Richtung fixiert. Vorzugsweise ist die Anordnung jedoch so getroffen, daß sich der Sensor 6 bei in Raststellung befindlichen Rastnasen 42, 42' auch ohne Betätigung der letzteren in der Verankerungsnut 3 verschieben läßt, um ihn in der gewünschten Betriebsposition zu positionieren. Hat man die Betriebsposition eingestellt, erfolgt die endgültige Festigung des Sensors 6 unter Vermittlung der Klemmeinrichtung 12.

17

94 14 006 9

13-09-94

17

Die Klemmeinrichtung 12 ist in Längsrichtung 34 mit Abstand zu der Verrastungseinrichtung 13 angeordnet und befindet sich an der der Stirnfläche 36 entgegengesetzten Sensor-Stirnseite. Sie umfaßt beim Ausführungsbeispiel einen gabelähnlich ausgebildeten Halter 48, der insbesondere einstückig mit dem Sensorgehäuse 8 verbunden ist. Er enthält zwei beim Ausführungsbeispiel plattenförmige Haltearme 52, 53, die von der zugeordneten Stirnfläche 54 des Sensorgehäuses 8 in Längsrichtung 34 vorspringen. Sie sind in Höhenrichtung des Sensors 6 mit Abstand übereinander angeordnet, wobei sie in zueinander parallelen Plattenebenen verlaufen und zwischen sich einen Querschlitz 55 definieren. Dieser ist in Querrichtung vorzugsweise durchgehend und auch zu der der Stirnfläche 54 entgegengesetzten Vorderseite hin offen.

Die Breite der Haltearme 52, 53 ist so gewählt, daß sie beim Einsetzen des Sensors 6 in die Verankerungsnut 3 durch den Nuthals 15 hindurchpassen. Vorzugsweise haben sie die gleiche Breite wie der sich anschließende Fußabschnitt 22 des Sensorgehäuses 8 und sind als Fortsätze dieses Fußabschnittes 22 ausgebildet.

Bei in die Verankerungsnut 3 eingesetztem Sensor 6 liegt der Querschlitz 55 innerhalb des Verankerungsabschnittes

18

94-14-869

18. In dem Querschlitz 55 ist ein bewegliches Klemmteil 56 gelagert. Dieses kann eine im wesentlichen plattenähnliche Gestalt haben. Es läßt sich durch Verschwenken um eine in Höhenrichtung des Sensors 6 verlaufende Schwenkachse 57 zwischen einer in Fig. 5 in durchgezogenen Linien dargestellten Einsetzstellung 58 und einer in Fig. 5 in strichpunktierten Linien angedeuteten Klemmstellung 59 verschwenken. In der Einsetzstellung 58, die auch bei dem in Fig. 2 strichpunktiert angedeuteten Sensor 6 gezeigt ist, läßt sich das Klemmteil 56 ohne weiteres durch den Nuthals 15 hindurch in Einsetzrichtung 23 in den Verankerungsabschnitt 18 einführen. Das beispielsgemäße Klemmteil 56 ist ein längliches Teil, dessen Breite geringer ist als die Nuthalsbreite  $b$ , so daß es sich in eine Stellung verschwenken läßt, in der es durch den Nuthals 15 hindurchpaßt. Diese Stellung ist die Einsetzstellung 58, die auch aus Fig. 3 hervorgeht.

Die Länge des Klemmteils 56 ist größer als die Nuthalsbreite  $b$ , so daß sich das Klemmteil 56 bei in die Verankerungsnut 3 eingesetztem Sensor 6 in eine Stellung verschwenken läßt, in der es mit einander entgegengesetzten Endabschnitten 60 die beiden Längsvorsprünge 16, 16' untergreift. Diese Stellung ist die Klemmstellung 59, die auch aus Fig. 4 hervorgeht. Durch geeignete Konturierung

des Klemmteils 56 ist gewährleistet, daß die erwähnte Schwenkbewegung des Klemmteils 56 bei eingesetztem Sensor 6 möglich ist. Ferner ist die Konturierung derart, daß sich das Klemmteil 56 insbesondere bei in die Verankrungsnut 3 eingesetztem Sensor 6 nicht über die Klemmstellung 59 hinaus verschwenken läßt. Hier wirken die Nutflanken 43 als Schwenkanschläge, auf die das Klemmteil 56 mit seinen Endabschnitten 60 aufläuft.

Die Schwenkachse 57 wird vorliegend von einem Gewindeteil 63 vorgegeben, dessen Längsachse mit der Schwenkachse 57 zusammenfällt. Das Gewindeteil 63 hat eine stiftartige Form und ist vorliegend von einer Schraube gebildet, die insbesondere eine sogenannte Madenschraube mit über die gesamte Länge durchgehendem Gewinde ist. Das Klemmteil 56 verfügt über eine insbesondere mittig angeordnete durchgehende Gewindebohrung 64, die von dem Gewindeteil 63 durchsetzt ist, das mit der Gewindebohrung 64 in Gewindeeingriff steht. Sowohl oben als auch unten ragt das Gewindeteil 63 mit einem Endabschnitt 65, 66 über das Klemmteil 56 hinaus. Jeder Endabschnitt 65, 66 greift in eine am zugeordneten Haltearm 52, 53 vorgesehene Führungsbohrung 67, 68 ein, wobei die beiden Führungsbohrungen 67, 68 koaxial zueinander angeordnet sind und den zugeordneten Haltearm 52, 53 in Höhenrichtung durchsetzen.

9414869

Zwischen dem Gewindeteil 63 und den Haltearmen 52, 53 besteht kein Gewindegang. Wäre das Klemmteil 56 nicht vorhanden, ließe sich das Gewindeteil 63 in den Führungsbohrungen 67, 68 ohne Schraubbewegung axial verschieben. Die Führungsbohrungen 67, 68 bewirken lediglich eine Querabstützung des Gewindeteils 63, so daß dieses formschlüssig fixiert ist und zwischen den Haltearmen 52, 53 kein oder nur äußerst geringer seitlicher Bewegungsspielraum vorherrscht.

An der Oberseite des Gewindeteils 63 befindet sich eine Ansetzpartie 69 zum bedarfsgemäßen Ansetzen eines Schraubwerkzeuges. Die Ansetzpartie 69 ist beispielsgemäß als Innenmehrkant ausgebildet.

Vor der Montage des Sensors 6 wird das Klemmteil 56 in die Einsetzstellung 58 verbracht. Anschließend läßt sich der Sensor 6 in Einsetzrichtung 23 in die Verankerungsnut 3 einsetzen, wobei die Verrastungseinrichtung 13 eine Verrastung mit der Verankerungsnut 3 bewirkt. Nachdem der Sensor 6 anschließend in die gewünschte Betriebsposition längs der Verankerungsnut 3 verschoben wurde, wird die Klemmeinrichtung 12 betätigt. Hierzu wird mit einem geeigneten Schraubwerkzeug das Gewindeteil 63 gemäß Pfeil 70 in Fig. 5 verdreht. Da der Gewindegang eine gewisse

Schwergängigkeit aufweist, wird das Klemmteil 56 dabei zunächst mitbewegt und in die Klemmstellung 59 verschwenkt. Da das Klemmteil 56 nun blockiert ist, bewirkt eine Weiterdrehung des Gewindeteils 63 ein Vorschrauben desselben in der Gewindebohrung 64 relativ zu dem Klemmteil 56 in Richtung des Nutgrundes 25. Sobald sich das Gewindeteil 63 mit seiner unteren Stirnfläche 74 an dem Nutgrund 25 abstützt, bewirkt die weitere Drehbewegung eine Verlagerung des Klemmteils 56 entgegen der Einsetzrichtung 23, bis es mit seinen Endabschnitten 60 an der dem Nutgrund 25 zugewandten Unterseite der Längsvorsprünge 16, 16' anliegt. Auf diese Weise läßt sich die aus dem Gewindeteil 63 und dem Klemmteil 56 zusammengesetzte Klemmeinheit in der Verankerungsnut 3 unverrückbar verspannen. Der Sensor 6 ist an dieser Klemmeinheit allein durch Formschlußkontakt gehalten und sicher fixiert. Da keine Klemmkräfte auf das Sensorgehäuse 8 einwirken, besteht selbst bei kompliziert aufgebauten Sensoren 6 keinerlei Beschädigungsgefahr, da quasi eine Kraftentkoppelung zwischen dem Sensor und der Klemmeinheit 63, 56 vorliegt.

Zur Entnahme des Sensors 6 aus der Verankerungsnut 3 wird das Gewindeteil 63 zurückgedreht, wobei es bereits kurz nach dem Lösen der Spannkraft ein Zurückverschwenken des

Klemmteils 56 entgegen Pfeil 70 in die Einsetzstellung bewirkt. Nun sind nur noch die Rastnasen 42, 42' durch manuelles Zusammendrücken der Schwenkarme 27, 27' außer Rasteingriff zu bringen, um den Sensor 6 anschließend ungehindert geradlinig entgegen der Tiefenrichtung 17 aus der Verankerungsnut 3 herausziehen zu können.

Um die gewisse Schwergängigkeit des Gewindegänges zu erhalten, werden die Gewinde zweckmäßigerweise mit einer geeigneten Beschichtung versehen, die einen Reibschluß bewirkt.

Da sich der Sensor 6 nun nicht nur über die Nut-Stirnseite hinweg, sondern auch unmittelbar durch den Nuthals hindurch in einer Verankerungsnut festlegen läßt, ergibt sich eine sehr einfache Montage vor allem auch bei eingebauten Einrichtungen 1. Die Möglichkeit des Einclipsens des Sensors 6 vor dem Betätigen der Klemmeinrichtung ermöglicht eine Vorfixierung des Sensors 6, was vor allem bei vertikal oder über Kopf verlaufenden Verankerungsnuten 3 von Vorteil ist. Die vorhandene Klemmeinrichtung 12, die im übrigen auch unabhängig von einer Verrastungseinrichtung vorteilhaft verwendbar wäre, ist sehr einfach bedienbar und ermöglicht eine Sensorbefestigung, bei der keine Klemmkräfte in das Sensorgehäuse eingeleitet werden.

13-09-94

G 16840 - 1es

18.08.1994

Festo KG, 73734 Esslingen

Vorrichtung zur lösbaren Verankerung eines Sensors

Ansprüche

1. Vorrichtung zur lösbaren Verankerung eines Sensors (6) in einer Verankerungsnut (3), wobei die Verankerungsnut (3) einen durch sich gegenüberliegende Längsvorsprünge (16,16') begrenzten Nuthals (15) und einen in Tiefenrichtung (17) an den Nuthals (15) anschließenden breiteren Verankerungsabschnitt (18) aufweist, mit einer mit dem Sensor (6) verbundenen Klemmeinrichtung (12), die ein Klemmteil (56) aufweist, das bei verankertem Sensor (6) eine Klemmstellung (59) einnimmt, in der es in die Verankerungsnut (3) eingreift und mit der Innenfläche der Verankerungsnut (3) verspannt ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Klemmteil (56) zwischen einer das Einsetzen in die Verankerungsnut (3) durch den Nuthals (15) hindurch ermöglichen Einsetzstellung (58) und der Klemmstellung (59) bewegbar ist und daß zusätzlich zu der Klemmeinrichtung (12) mit Abstand zu dieser eine Verrastungseinrichtung (13) vorgesehen ist, die mindestens eine Rastnase (42,

94-14869

13.09.94

2

42') aufweist, die bei verankertem Sensor in dem Verankerungsabschnitt (18) der Verankerungsnut (3) unter Einnahme einer Raststellung (46) einen der Längsvorsprünge (16, 16') hintergreift, und die entgegen einer Rückstellschaft aus der Raststellung (46) in eine Durchtrittsstellung bewegbar ist, in der ihr Durchtritt durch den Nuthals (15) möglich ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verrastungseinrichtung (13) zwei Rastnasen (42, 42') aufweist, die jeweils einem der beiden Längsvorsprünge (16, 16') zugeordnet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich die beiden Rastnasen (42, 42') in Breitenrichtung der Verankerungsnut (3) gegenüberliegen.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine jeweilige Rastnase (42, 42') an einem Schwenkarm (27, 27') angeordnet ist und durch Verschwenken des Schwenkarmes (27, 27') zwischen der Raststellung (46) und der Durchtrittsstellung bewegbar ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekenn-

3

94 14 869

zeichnet, daß ein jeweiliger Schwenkarm (27, 27') am Sensorgehäuse (8) angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein jeweiliger Schwenkarm (27, 27') über eine Verbindungsstelle (35) einstückig mit dem Sensorgehäuse (8) verbunden ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein jeweiliger Schwenkarm (27, 27'), bei verankertem Sensor (6) gesehen, ausgehend von einer außerhalb der Verankerungsnut (3) liegenden Lagerstelle durch den Nuthals (15) hindurch in den Verankерungsabschnitt (18) der Verankerungsnut (3) hineinragt und an seinem im Verankерungsabschnitt (18) befindlichen freien Ende die Rastnase (42, 42') trägt.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine jeweilige Rastnase (42, 42') an der in Einsetzrichtung (23) weisenden Seite eine Einführfläche (47) aufweist, die beim Einsetzen in die Verankerungsnut (3) am zugeordneten Längsvorsprung (16, 16') abgleitet und ein selbstdärtiges Verschwenken der Rastnase (42, 42') in die Durchtrittstellung bewirkt.

13.09.94

4

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Einführfläche (47) eine Schrägläche ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmeinrichtung (12) und die Verrastungseinrichtung (13) an entgegengesetzten Stirnseiten des Sensors (6) vorgesehen sind.

11. Vorrichtung zur lösbaren Verankerung eines Sensors in einer Verankerungsnut (3), wobei die Verankerungsnut (3) einen durch sich gegenüberliegende Längsvorsprünge (16, 16') begrenzten Nuthals (15) und einen in Tiefenrichtung (17) an den Nuthals (15) anschließenden breiteren Verankerungsabschnitt (18) aufweist, mit einer mit dem Sensor (6) verbundenen Klemmeinrichtung (12), die ein Klemmteil (56) aufweist, das bei verankertem Sensor (6) eine Klemmstellung (59) einnimmt, in der es in die Verankerungsnut (3) eingreift und mit der Innenfläche der Verankerungsnut (3) verspannt ist, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Klemmteil (56) zwischen einer das Einsetzen in die Verankerungsnut (3) durch den Nuthals (15) hindurch ermöglichen Einsetzstellung (58) und der Klemmstellung (59) verschwenkbar ist, wobei es in der Klemmstellung (59)

5

9414869

wenigstens einen der Längsvorsprünge (16, 16') in dem Verankerungsabschnitt (18) hintergreift, und daß das Klemmteil (56) von einem seine Schwenkachse (57) vorgebenden und mit ihm in Gewindegang eingriff stehenden Gewindeteil (63) durchsetzt ist, das an einem mit dem Sensor (6) verbundenen Halter (48) quer zu seiner Längsachse abgestützt und gegen den Nutgrund (25) der Verankerungsnut (3) vorschraubbar ist, wobei der Gewindegang derart gestaltet ist, daß das zunächst in der Einsetzstellung (58) befindliche Klemmteil (56) beim Drehen des Gewindeteils (63) so weit mitgedreht wird, bis es an wenigstens einer Nutflanke (43, 43') der Verankerungsnut (3) unterhalb der Längsvorsprünge (16, 16') zur Anlage gelangt, um beim Weiterdrehen des Gewindeteils (63) gegen die Unterseite der Längsvorsprünge (16, 16') gespannt zu werden, wenn sich das Gewindeteil (63) am Nutgrund (52) abstützt.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewindeteil (63) axial verschiebbar in mindestens einer sich in Nut-Tiefenrichtung (17) erstreckenden Führungsbohrung (67, 68) aufgenommen ist, die das Gewindeteil (63) in Querrichtung fixiert.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Klemmteil (56) in einem Querschlitz

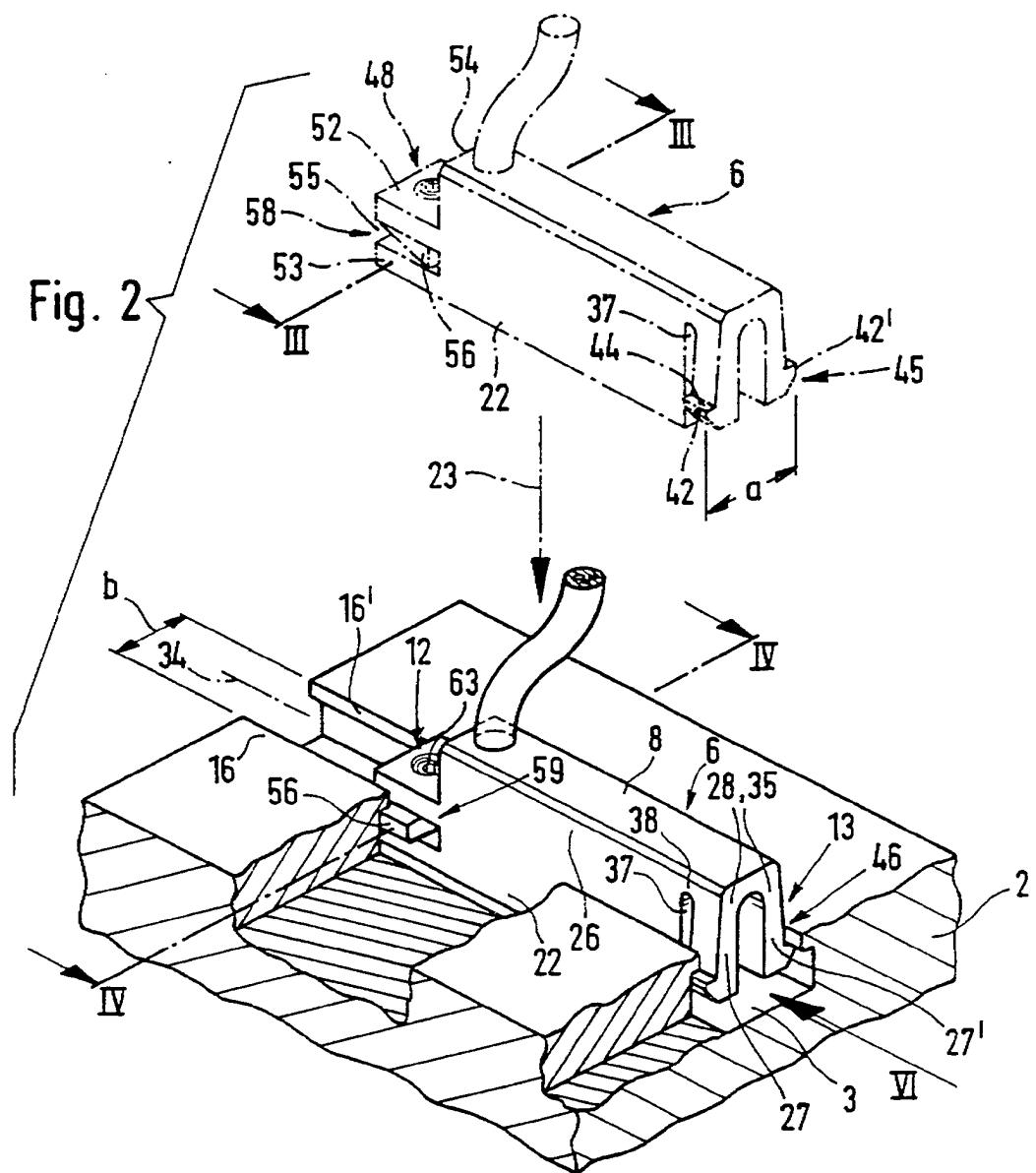
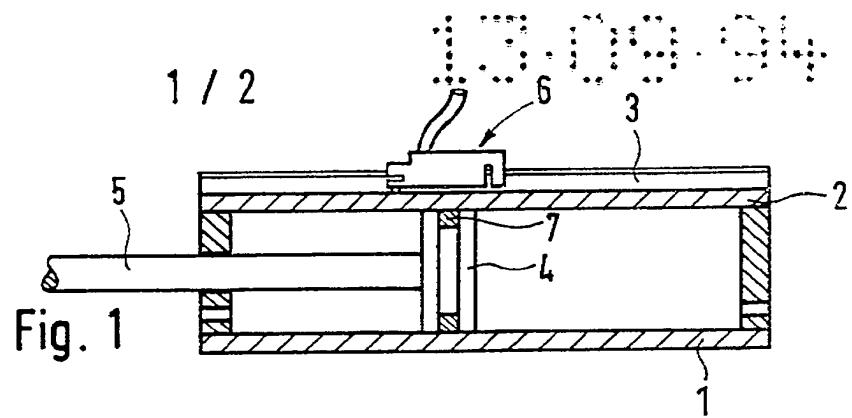
03.11.94

6

(55) des Halters (48) angeordnet ist, wobei es in der Klemmstellung (59) im Vergleich zur Einsetzstellung (58) weiter aus dem Querschlitz (55) herausragt.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensorgehäuse (8) bei verankertem Sensor (6) mit einem Fußabschnitt (22) in der Verankerungsnut (3) aufgenommen ist, wobei die Breite des Fußabschnittes (22) geringer ist als die Breite des Nuthalses (15), so daß der Fußabschnitt (22) durch den Nuthals (15) hindurch einsetzbar und entfernbbar ist.

34 14 36 0



94 14 669

13.09.94

2 / 2

Fig. 3

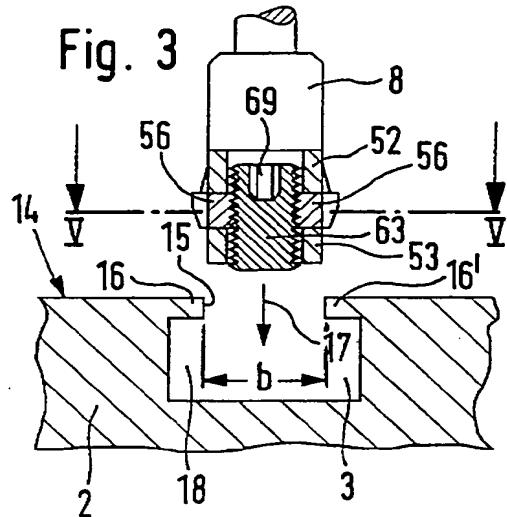


Fig. 4

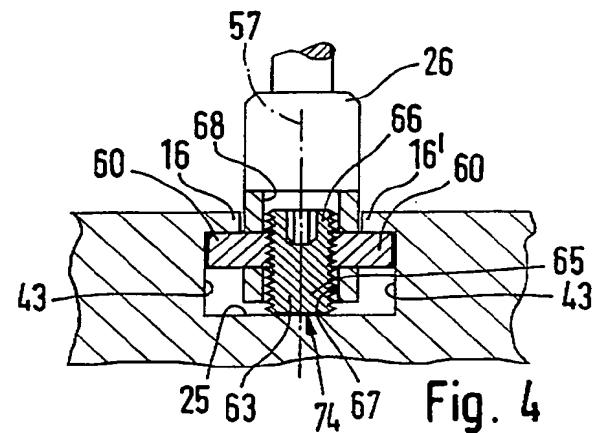


Fig. 5

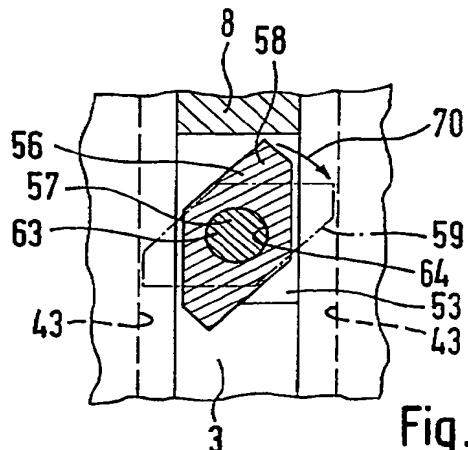
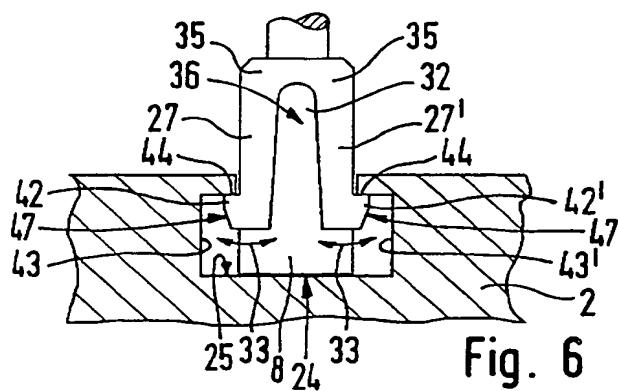


Fig. 6



9414869

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

### **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**